

**Исследование влияния растительных сообществ, входящих в состав аппаратно – биологических комплексов, на состояние воздушной среды помещений детских садов и на функциональное состояние здоровья находящихся там воспитанников**

Кириянова, В.В.

*Санкт – Петербургская медицинская академия последипломного образования*

Воробьев К.В., Спичкин Г.Л. Федоров М.П.

*Санкт – Петербургский государственный политехнический университет*

Загрязнение воздуха помещений является в настоящее время серьезной проблемой, требующей решения. По данным специалистов ВОЗ воздух в помещениях загрязнен еще больше, чем на улице. Он содержит патогенные микробы и вирусы, различные грибки и вредные химические вещества, выделяемые современными строительными и отделочными материалами. Это особенно характерно для северных мегаполисов, в число которых входит и Санкт-Петербург.

В детских дошкольных учреждениях, где в течение длительного времени одновременно находится большое количество воспитанников, содержание микроорганизмов в воздухе, особенно в период эпидемий, может достигать критических значений. Низкое качество воздуха и, в частности, значительная концентрация микроорганизмов, способствуют ухудшению функционального состояния воспитанников, обострению хронических респираторных заболеваний.

С точки зрения современных гигиенических представлений технические методы очистки воздуха имеют ряд недостатков (деформация аэроионного состава воздуха при прохождении воздуха через фильтры, возможность развития на фильтрах в большом количестве микроорганизмов с последующим их «залповым» выбросом в воздух помещения и т.д.).

В связи с этим в работе, согласованной с Комитетом по здравоохранению администрации г. Санкт – Петербург, для повышения качества воздуха был применен биологический метод очистки воздуха с использованием аппаратно – биологических комплексов (фитокомплексов). Данный метод повышения качества воздуха с использованием специальным образом подобранных растений становится достаточно популярным в последнее время [1,2].

Использованные в настоящей работе растения выделяют биологически активные вещества и очищают воздух от вредных газовых примесей и патогенной микрофлоры. Использованные растения условно могут быть разделены на три группы.

К первой группе относятся растения, у которых выделяющиеся летучие биологические вещества обладают выраженной антибактериальной, антивирусной, антифунгальной активностью в отношении воздушной микрофлоры. Типичными представителями этой группы являются: сансевиерия трехполосая, диффенбахия пятнистая, сциндапус пестрый, циссус антарктический, тетрастигма Вуанье, колеус Блюма, кипарис вечнозеленый пирамидальный, олеандр обыкновенный, самшит вечнозеленый, фикус Бенджамина.

Ко второй группе относятся растения, у которых выделяющиеся летучие биологические вещества, обладающие терапевтическими свойствами, улучшают сердечную деятельность, оказывают иммунорегулирующие воздействия, обладают успокаивающим, противовоспалительным и другими лечебными действиями. Представителями этой группы являются монстера привлекательная, пеларгония (герань) душистейшая, жасмин, мирт обыкновенный, лимон.

К третьей группе относятся растения, которые являются эффективными очистителями воздуха от газовых загрязнителей (хлорофитум, драцена моргината, спатифиллум, бегония, циперус, филодендрон, нефролепис, плющи разных сортов).

Фитокомплексы (фото 1), содержащие растения всех трех групп, были установлены в игровых помещениях детских садов № 26 и №29. Площадь этих помещений — около 20 кв. метров. Площадь листьев растений, входящих в состав фитокомплексов, находилась на уровне 10 кв. метров.

Целью данной работы являлось выявление связи качества воздуха помещений и его насыщенности биологически активными веществами с функциональным состоянием здоровья воспитанников детских дошкольных учреждений.

До установки и после установки фитокомплексов в детских садах проводились исследования качества воздушной среды, которые включали в себя микробиологические исследования воздуха (в частности, содержание бактерий, актиномицетов и мицелиальных грибов) и исследования содержания вредных химических примесей (формальдегид и суммарные углеводороды). Исследованные показатели позволяют достаточно корректно оценить состояние воздушной среды помещений, поскольку для учреждений социальной сферы именно эти показатели являются наиболее значимыми.

Исследованные показатели воздушной среды сопоставлялись с показателями функционального состояния здоровья воспитанников детских садов.

#### **Микробиологические исследования**

Для исследования содержания микроорганизмов был применен метод естественного осаждения по Коху. Для этого, чашки Петри с разлитым мясопептонным агаром экспонировались в течение 15 минут в открытом виде. Находящиеся в воздухе микроорганизмы оседали на поверхность питательной среды. Затем осуществлялась подготовка проб в течение 3 – 7 дней при температуре 37 градусов Цельсия, после этого проводилась идентификация выросших колоний микроорганизмов.

Исследования проводили в 5 точках помещений, что позволяет более адекватно оценить состояние воздушной среды с учетом потоков воздуха.

В результате проведенных исследований были получены данные по содержанию исследованных микроорганизмов в воздухе помещений детских садов.

Ни в одном из садиков патогенной микрофлоры выявлено не было. Основными микробными загрязнителями являлись бактериальная микрофлора, актиномицеты и в незначительном количестве мицелиальные грибы.

Состав бактериальной микрофлоры представлен в основном кокковыми формами, что, по - видимому, связано с характеристиками помещений, в которых расположены данные детские дошкольные учреждения. Поскольку здания, этих детских садов достаточно старые, то можно предположить, что в их воздушной среде и системах вентиляции сформировался комплекс устойчивых штаммов. Такое развитие событий весьма характерно для учреждений больничного и социально-бытового профиля.

Микробиологические исследования проводились в 3 периода:

- 1-ый период - летом, в отсутствие воспитанников и фитокомплексов,
- 2-ой период - в начале сентября, в присутствии воспитанников и отсутствии фитокомплексов,
- 3-ий период - в октябре, в присутствии воспитанников и при наличии фитокомплексов.

Сравнительные показатели наиболее распространенных форм микроорганизмов (кокковые формы бактерий и актиномицеты) для различных периодов исследования представлены в таблице 1. За условную единицу выбирались показатели для первого периода исследования.

Таблица 1

Период исследования	1-ый период	2-ой период	3-ий период
кокковые формы бактерий	100 %	151 %	82 %
актиномицеты	100 %	167 %	87 %

Обращает на себя внимание то, что высокое содержание кокковых форм бактерий и актиномицетов выявлено во второй период исследований - при появлении воспитанников и отсутствии фитокомплексов. Выявленная в 3-ий период исследования (наличие фитокомплексов) тенденция к снижению концентрации микроорганизмов позволяет связать данное снижение с функционированием установленных фитокомплексов.

#### **Оценка газового загрязнения**

Газовые загрязнители, разными путями попадающие в воздушную среду помещений весьма разнообразны - от неорганических газов до сложных органических соединений.

Наиболее часто встречающимися газовыми загрязнителями, являются загрязнители, поступающие в воздух помещения из строительных материалов, стеновых и напольных покрытий, мебели из ДСП, которые очень характерны для дошкольных детских учреждений.

В воздухе помещений детских садов исследовалось содержание суммарных углеводородов и формальдегида как наиболее опасного из загрязнителей. Формальдегид отнесен к классу канцерогенных веществ, обладающих хронической токсичностью. Пары формальдегида оказывают раздражающее действие на дыхательные пути, глаза, кожный покров.

Результаты измерения содержания формальдегида и суммарных углеводородов сведены в таблицу 2. За условную единицу (100%) выбирались показатели для первого периода исследования

Таблица 2.

Период исследования	1-ый период	2-ой период	3-ий период
Содержание формальдегида*	0,019 мг/м <sup>3</sup> - 100 %	0,0075 мг/м <sup>3</sup> - 39 %	0,005 - 26 %
Содержание суммарных углеводородов	28 мг/м <sup>3</sup> - 100 %	18 мг/м <sup>3</sup> - 64 %	12 мг/м <sup>3</sup> - 43 %

\* Согласно Санитарно – эпидемиологическим требованиям к жилым зданиям и помещениям СанПин 2.1.2.1002-00 от 01.07. 2001 значение среднесуточной ПДК на формальдегид – 0,01 мг/м<sup>3</sup>.

Значительное содержание формальдегида и суммарных углеводородов в воздухе помещений в летние месяцы обусловлено интенсивным выделением загрязнителя из мебели под действием повышенных летних температур. Очевидно, что после установки

фитокомплексов содержание формальдегида и суммарных углеводов существенно снижается, что может быть связано именно с активностью установленных фитомодулей, растения которых обладают выраженной поглотительной способностью низкомолекулярных органических загрязнителей.

### Медицинское обследование детей

Проведение медицинского обследования детей старших групп детских садов включало в себя следующие мероприятия: общеклиническое обследование и спирометрию.

В каждом детском саду были обследованы по две группы (контрольная и опытная). Результаты обследования приведены в таблице 3.

Таблица 3.

	Группа с фитомодулем.	Контрольная группа.
<b>А.</b> Количество детей.	30	20
<b>Б.</b> Гендерная характеристика группы.	15 мальчиков и 15 девочек	15 мальчиков и 15 девочек
<b>В.</b> Средний возраст	5.2 года	5.4 года
Показатели:		
1.Гиперемия зева	31%	44%
2.Насморк и катаральные явления.	24%	38%
3.Жесткое дыхание.	43%	50%
4.Сухие хрипы	18%	18%
5.Легкое нарушение проходимости дыхательных путей.	36%	44%

Данные медицинского обследования свидетельствуют о том, что в целом число детей с симптомами простудных заболеваний в группах, где были установлены фитокомплексы, ниже по сравнению с группами, где комплексы отсутствовали.

### Заключение

Проведены исследования влияния фитомодулей, установленных в детских садах, на состояние воздушной среды помещений и общие показатели здоровья воспитанников.

Полученные данные позволили сформулировать следующие выводы:

1. Выявлено снижение микробиологической нагрузки на помещения, в которых были установлены фитомодули.
2. Выявлено снижение содержания формальдегида и смеси углеводов в воздухе помещений, в которых были установлены фитомодули.
3. Анализ состояния здоровья воспитанников выявил снижение частоты проявления симптомов простудных заболеваний в тех группах, в помещении которых были установлены фитомодули.

### Литература

1. М.П. Федоров, К.В.Воробьев, В.С.Замараева, Г.Л. Спичкин. «Аэроионы для здоровья». Экология и жизнь, №8(81), 2008, с.76 – 82.
2. М.П. Федоров, Г.Л. Спичкин, К.В.Воробьев, О.Ю.Кудрявцев. «Комнатные растения против органических загрязнителей». Экология и жизнь, № 11(84), 2008, с.80 - 85.



Фото 1. Фотографии фитокомплексов